



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

Efecto de la concentración de pectina de cáscara de cacao (*Theobroma cacao* L.) sobre las características reológicas y sinéresis de mermelada de fresa (*Fragaria vesca*)

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior

**AUTORA:**

Br. Vega Cornejo, Kelly Brigitte (ORCID: 0000-0002-9804-142X)

**ASESORA:**

Mg. Pagador Flores, Sandra Elizabeth (ORCID: 0000-0001-6371-7138)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Procesos Agroindustriales

TRUJILLO – PERÚ

2019

## Dedicatoria

A DIOS por darme vida, fuerza y salud para superar todos y cada uno de los obstáculos que se presentan en la vida; y concederme esta dicha de lograr culminar esta nueva etapa tan importante para mí.

A mi familia, en especial a mis bebes por ser el motivo y la dicha de seguir siempre adelante.

A mis padres y hermana por su apoyo incondicional en la primera etapa de mi vida universitaria, y que pese a todo siempre depositaron su confianza en mí.

## Agradecimiento

Agradezco a DIOS por regalarme vida y salud, de la misma manera paciencia y sabiduría para poder terminar este trabajo de investigación y de esa manera lograr uno de mis objetivos, como es terminar mi carrera profesional como Ingeniera Agroindustrial.

Así mismo a mi familia por ser el motivo de seguir siempre adelante y ser cada día mejor, a mis padres y hermana que nunca dejaron de confiar en mí, a mi sobrino por sacarme siempre una sonrisa, y a mi suegra por apoyarme siempre en todo, sobre todo en el cuidado de mi hijito para poder asistir a clases.

A la universidad Cesar Vallejo por brindarme los servicios e instalaciones para poder desarrollarme como profesional. A mis maestros de los que me llevo gratos recuerdos por toda la dedicación y esmero en nuestra enseñanza, y a los que hoy le debemos nuestra formación profesional.

A mi asesora, la Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores, por su apoyo en el desarrollo de esta investigación y al Ing. Guillermo Linares Lujan, por su aportación en mis análisis reológicos y estadísticos, y por su apoyo incondicional.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN PROFESIONAL

El jurado evaluador del trabajo de titulación profesional

EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE PECTINA DE CÁSCARA DE CACAO (*Theobroma Cacao*  
L.) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS Y SINÉRESIS DE MERMELEDA DE FRESA  
(*Fragaria vesca*).

que ha sustentado (e) l (a) bachiller

VEGA CORNEJO

KELLY BRIGITTE

Apellidos

Nombre (s)

acuerda \_\_\_\_\_ APROBAR POR UNANIMIDAD \_\_\_\_\_

y recomienda \_\_\_\_\_

Trujillo, 22 de Julio de 2019.

Miembro(a) del jurado

Ing. Luis Alfonso Lescano San Marín

Presidente

Firma

Miembro(a) del jurado

Ing. Leslie Lescano Bocanegra

Secretario

Firma

Miembro(a) del jurado

Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores

Vocal

Firma

## Declaratoria de autenticidad

Yo, **VEGA CORNEJO, KELLY BRIGITTE** con D.N.I. N° **46145439**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 22 de Julio del 2019

  
\_\_\_\_\_  
**VEGA CORNEJO, KELLY  
BRIGITTE**  
**DNI: 46145439**

## Índice

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tipo y Diseño de investigación .....	5
2.2 Operacionalización de variables .....	8
2.3 Población y muestra .....	10
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	10
2.5 Procedimiento .....	12
2.6 Métodos de análisis de datos .....	18
2.7 Aspectos éticos .....	18
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS .....	35

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar el efecto de la concentración de pectina de cáscara de cacao (*Theobroma Cacao L.*) sobre las características reológicas de mermelada de fresa a diferentes concentraciones y sinéresis. Donde primero se procedió a extraer la pectina de cáscara de cacao, para luego proceder a caracterizarla; determinando que se obtuvo una pectina de alta pureza, donde el grado de metoxilación es de 70.50% y el valor del ácido galacturónico es de 88.70%.

Se formularon tres tipos de mermeladas a diferentes concentraciones, una al 0.10% otra al 0.15% y una última con 0.20% de pectina de cáscara de cacao, teniendo también una muestra control (que fue una mermelada comercial). Haciendo un total de 4 tratamientos, cada tratamiento constó de tres repeticiones cada uno, cada muestra fue sometida a un análisis reológico para saber y determinar sus características.

Para el análisis estadístico de las variables dependientes: características reológicas (tensión de fluencia, índice de comportamiento del fluido e índice de consistencia del fluido) y sinéresis; se realizó un análisis de varianza (ANOVA), donde no hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) a excepción del índice de consistencia que si tuvo una diferencia significativa en la cual eran 2 grupos diferentes. Demostrando del mismo modo que el tratamiento que más se parece a la muestra control es el tratamiento 3, en cada una de sus variables dependientes.

Se determinó el tipo de fluido con la gráfica del reograma de la tensión de fluencia vs el gradiente de velocidad, teniendo así un tipo de fluido No Newtoniano y fue un plástico general debido a que la curva no parte del origen.

Con respecto a estos resultados, se puede afirmar que la concentración de pectina de cáscara de cacao (*Theobroma Cacao L.*) al 0.20% es una óptima concentración para las características reológicas y sinéresis de mermelada de fresa.

**Palabras clave:** Pectina de cáscara de cacao (*Theobroma Cacao L.*), mermelada de fresa, características reológicas (tensión de fluencia, índice de comportamiento del fluido e índice de consistencia del fluido) y sinéresis.

## ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the effect of the pectin concentration of cocoa husk (*Theobroma Cacao L.*) on the rheological characteristics of strawberry jam at different concentrations and syneresis. Where the pectin was first extracted from the cocoa husk, and then proceeded to characterize it; determining that a pectin of high purity was obtained, where the degree of methoxylation is 70.50% and the value of galacturonic acid is 88.70%.

Three types of jams were formulated at different concentrations, one at 0.10% another at 0.15% and one last with 0.20% pectin from cocoa husk, also having a control sample (which was a commercial jam). Making a total of 4 treatments, each treatment consisted of three repetitions each, each sample was subjected to a rheological analysis to know and determine its characteristics.

For the statistical analysis of the dependent variables: rheological characteristics (creep stress, fluid behavior index and fluid consistency index) and syneresis, an analysis of variance (ANOVA) was performed, where there was no significant difference ( $p < 0.05$ ) except for the consistency index that did have a significant difference in which there were 2 different groups. Demonstrating in the same way that the treatment that most resembles the control sample is treatment 3, in each of its dependent variables.

The type of fluid was determined with the graph of the creep stress vs. the velocity gradient, thus having a non-Newtonian type of fluid and was a general plastic because the curve does not start from the origin.

With respect to these results, it can be affirmed that the concentration of pectin of cocoa peel (*Theobroma Cacao L.*) at 0.20% is an optimum concentration for the rheological characteristics and syneresis of strawberry jam.

**Keywords:** Cacao pectin (*Theobroma Cacao L.*), strawberry jam, rheological characteristics (yield stress, fluid behavior index and fluid consistency index) and syneresis.